

# Лабораторная работа №1. Изучение работы программируемых логических контроллеров

Выполнил: Студент

Проверил: Ст. преподаватель Соловьев А.А.

# Что такое программируемый контроллер?

Программируемый контроллер – электронная составляющая промышленного контроллера, компьютеризированного устройства, используемого для автоматизации технологических процессов. В качестве основного режима работы ПЛК выступает его длительное автономное использование, зачастую в неблагоприятных условиях окружающей среды, без серьёзного обслуживания и практически без вмешательства человека.

ПЛК - программируемый логический контроллер, представляют собой микропроцессорное устройство, предназначенное для сбора, преобразования, обработки, хранения информации и выработки команд управления, имеющий конечное количество входов и выходов, подключенных к ним датчиков, ключей, исполнительных механизмов к объекту управления, и предназначенный для работы в режимах реального времени.

## Цель лабораторной работы:

Изучить работу программируемых логических контроллеров.

На рисунке показан простой китайский программируемый логический контроллер по 50 - 60 \$ за единицу товара.



# Область применения ПЛК

Программируемые контроллеры находят применение в различных отраслях промышленности. Их используют также в области просвещения и в системе постоянной профессиональной подготовки.

- ▶ Черная и цветная металлургия.
- ▶ металлообработка и автомобильная промышленность.
- ▶ Химическая промышленность.
- ▶ Нефтедобыча.
- ▶ Транспортные и погрузочно-разгрузочные операции.
- ▶ Другие области применения.

Все случаи использования ПЛК перечислить невозможно. В текстильной промышленности они могут применяться для управления операциями автоматического раскроя тканей и контроля нитей, на транспортных конвейерах. В стекольной промышленности, в производстве хрусталя ПЛК управляют операциями отрезки и упаковки. Устройства логического управления используются при решении задач, связанных с охраной (зданий, заводов) и обеспечении безопасности (ядерная энергетика). Функциональные возможности и легкость внедрения позволяют использовать ПЛК как учебное пособие. Возможно использование ПЛК в системе образования.

# Отличия ПЛК от других электронных приборов

- ▶ В отличие от микроконтроллера, предназначенного для управления электронными устройствами – областью применения ПЛК обычно являются автоматизированные процессы промышленного производства в контексте производственного предприятия;
- ▶ В отличие от компьютеров, ориентированных на принятие решений и управление оператором, ПЛК ориентированы на работу с машинами через развитый ввод сигналов датчиков и вывод сигналов на исполнительные механизмы;
- ▶ В отличие от встраиваемых систем ПЛК изготавливаются как самостоятельные изделия, отдельные от управляемого при его помощи оборудования.

## Рабочий цикл ПЛК:

1. Опрос входов;
2. Выполнение пользовательской программы;
3. Установку значений выходов;
4. Некоторые вспомогательные операции (диагностика, подготовка данных для отладчика, визуализации и т. д.).

На рисунке приведена структурная схема ПЛК

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПЛК



# Виды входов сигнала в ПЛК

```
graph TD; A[Виды входов сигнала в ПЛК] --> B[Дискретные]; A --> C[Аналоговые]; A --> D[Специальные];
```

**Дискретные**

**Аналоговые**

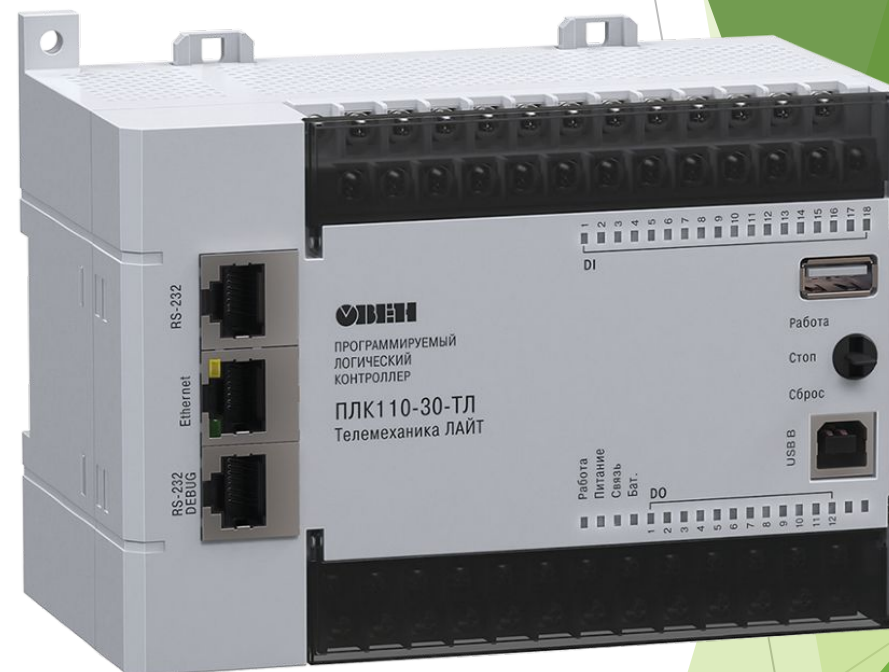
**Специальные**

## Дискретный вход ПЛК

Один дискретный вход ПЛК способен принимать один бинарный электрический сигнал, описываемый двумя состояниями - включен или выключен. Все дискретные входы контроллеров обычно рассчитаны на прием стандартных сигналов с уровнем 24В постоянного тока.

На рисунке показан ОВЕН ПЛК110-30-ТЛ [М02] - программируемый моноблочный контроллер с дискретными входами/выходами на борту для автоматизации средних систем с возможностью программирования из SCADA-системы ОВЕН Телемеханика ЛАЙТ.

Предназначен для построения систем автоматизации среднего уровня и распределенных систем управления.





## Аналоговый вход ПЛК

Аналоговый электрический сигнал отражает уровень напряжения или тока, соответствующий некоторой физической величине, в каждый момент времени. Это может быть температура, давление, вес, положение, скорость, частота и т. д.

Поскольку ПЛК является цифровой вычислительной машиной, аналоговые входные сигналы обязательно подвергаются аналого-цифровому преобразованию (АЦП). В результате, образуется дискретная переменная определенной разрядности. Как правило, в ПЛК применяются 8 - 12 разрядные преобразователи, что в большинстве случаев, исходя из современных требований по точности управления технологическими процессами, является достаточным. Кроме этого АЦП более высокой разрядности не оправдывают себя, в первую очередь из-за высокого уровня промышленных помех, характерных для условий работы контроллеров.



## Специализированные входы ПЛК

Необходимость применения специализированных входов возникает в случаях, когда непосредственная обработка некоторого сигнала программно затруднена. Наиболее часто ПЛК оснащаются специализированными счетными входами для измерения длительности, фиксации фронтов и подсчета импульсов. Вторым распространенным типом специализированных входов являются входы способные очень быстро запускать заданные пользовательские задачи с прерыванием выполнения основной программы - входы прерываний.



# Языки программирования ПЛК

Для программирования ПЛК используются стандартизированные языки МЭК (IEC) стандарта IEC61131-3. Этот стандарт требует от различных изготовителей ПЛК предлагать команды, являющиеся одинаковыми и по внешнему виду, и по действию

# Стандарт специфицирует 5 языков программирования:

- ▶ Sequential Function Chart (SFC) - язык последовательных функциональных блоков - используется для программирования автоматов;
- ▶ Function Block Diagram (FBD) - язык функциональных блоковых диаграмм;
- ▶ Ladder Diagrams (LAD) - язык релейных диаграмм;
- ▶ Statement List (STL) - язык структурированного текста, язык высокого уровня. Напоминает собой Паскаль
- ▶ Instruction List (IL) - язык инструкций, это типичный ассемблер с аккумулятором и переходам по метке.

# Особенности языков программирования

Язык LAD похож на электрические схемы релейной логики. Поэтому инженерам, не знающим мудреных языков программирования, не составит труда написать программу. Язык FBD напоминает создание схем на логических элементах. При выборе специалисты основываются в основном на личном опыте.

Наибольшее распространение в настоящее время получили языки LAD, STL и FBD. Большинство фирм изготовители ПЛК традиционно имеют собственные фирменные наработки в области инструментального программного обеспечения. Например, такие как «Concept» и «Siemens».

# Контрольные вопросы

1. Что представляет программируемый контроллер и его назначение?

Ответ дан на слайде № 2.

2. Назовите особенности ПЛК, отличающие его от прочих электронных приборов, применяемых в промышленности?

Ответ дан на слайде № 5.

3. Какие языки используются для программирования ПЛК?

Ответ дан на слайдах № 12-13.

4. Написать структурную архитектуру ПЛК

Ответ дан на слайде № 6.

5. Перечислить области применения ПЛК

Ответ дан на слайде № 4